



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 197 46 091 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 L 59/06**  
F 16 L 59/14

②① Aktenzeichen: 197 46 091.7  
②② Anmeldetag: 17. 10. 97  
④③ Offenlegungstag: 22. 4. 99

DE 197 46 091 A 1

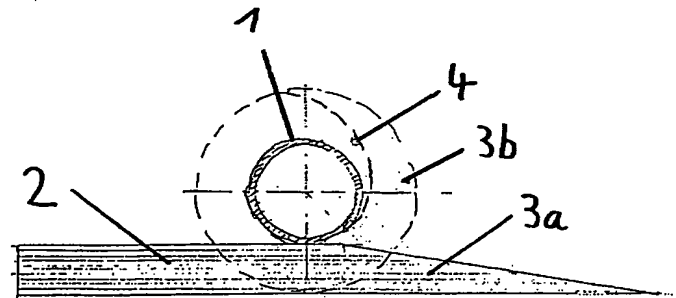
⑦① Anmelder:  
Linde AG, 65189 Wiesbaden, DE

⑦② Erfinder:  
Hofmann, Albert, Dr.-Ing., 82515 Wolfratshausen,  
DE

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

⑤④ Vielschichtisolierung

⑤⑦ Vielschichtisolierung für ein Rohr (1), einen Behälter oder einen ähnlichen Gegenstand, insbesondere Vakuumisolierung aus einer Kombination reflektierender und isolierender Schichten (2), wobei die Stöße (4) einzelner Schichten (2) über den Umfang versetzt angeordnet sind. So wird erfindungsgemäß ein durchgehender Spalt vermieden.



DE 197 46 091 A 1

BEST AVAILABLE COPY

Die Erfindung betrifft eine Vielschichtisolierung für ein Rohr, einen Behälter oder einen ähnlichen Gegenstand insbesondere eine Vakuumisolierung aus einer Kombination reflektierender und isolierender Schichten.

Eine solche Vakuumisolierung für Rohre ist z. B. aus der DT 21 29 071 bekannt. Bei der dort beschriebenen Isolierung werden Rohrschalen aus einer Vielzahl von Schichten auf einen Kern aufgewickelt, fixiert, radial aufgeschnitten und daraufhin als vorgefertigte Schale auf die zu isolierenden Rohre aufgebracht. Anschließend wird die Isolierung mit einem Vakuummantel abgedeckt. Die einzelnen Schichten sind so angeordnet, daß sich, wie in Fig. 1 deutlich zu sehen ist, ein Spalt ergibt, der vom zu isolierenden Rohr bis zum Vakuummantel reicht. Dieser von den Schnittflächen gebildete Spalt wird durch eine weitere Isolierschicht abgedeckt. Nachteilig bei diesem Stand der Technik ist, daß die zusätzlichen Isolierschichten in dem Spalt keine so hohe Isolationsleistung aufweisen wie die Vielschichtisolierung über den Rest des Umfangs.

Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Vielschichtisolierung der genannten Art dahingehend zu verbessern, daß ihre Isolationsleistung erhöht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst von einer Vielschichtisolierung, bei der die Stöße einzelner Schichten über den Umfang versetzt angeordnet sind. Erfindungsgemäß entsteht also kein durchreichender Spalt, der von dem äußeren Vakuummantel bis zu dem zu isolierenden Rohr reicht und der dann durch Zusatzteile geschlossen werden muß, sondern es ergibt sich ein Überlappen der einzelnen Schichtstöße an unterschiedlichen Stellen des Umfangs. Statt des bisher bekannten stumpfen Stoßes entstehen so schräg überlappende Stoßstellen, die eine optisch dichte Dämmschicht gegen Einstrahlung von Wärme ergeben. An den Stoßstellen berühren sich erfindungsgemäß vorzugsweise nur Lagen mit gleicher Temperatur. Der Stoß hat zudem den Vorteil, daß er sich nicht mehr durch Rütteln öffnet, wie dies beim Stand der Technik passieren konnte. Die Längswärmeleitung in den Metallfolien ist so erfindungsgemäß unterbrochen. Bei einer unmittelbaren Bewicklung des Rohres, also keine geschlitzte Schale, würde Wärme in der Alufolie spiralförmig nach innen fließen, was besonders kritisch bei kleineren Durchmessern wäre.

Die erfindungsgemäße Vielschichtisolierung ist auch relativ einfach aufzubringen. Dies erfolgt z. B. dadurch, daß die vorbereitete Schale aus den zugeschnittenen Schichten, die bevorzugt gegeneinander gleitfähig sind, unter das Rohr gelegt wird, wobei das Rohr nicht dort angeordnet ist, wo alle vorbereiteten Schichten enden. Wickelt man dann die Schichten über das Rohr, ergibt sich ein radial verlaufender Stoß, der dadurch gebildet ist, daß die Stoßstellen der einzelnen Schichten in Umfangsrichtung jeweils gegeneinander versetzt angeordnet sind. Diese Montage ist einfach durchzuführen und führt zu einer geringen Pressung der Lagen und somit zu einem Minimum an Berührungspunkten. Zum Fixieren der Isolierung wird die äußerste Lage z. B. mit einem Klebestreifen verbunden. Über das so isolierte Rohr wird dann üblicherweise ein Vakuummantel geschoben. Durch die einfache Montage wird auch nur eine geringe Montagezeit erfordert, da die gesamte Dämmschicht in einem einzigen Schritt montiert werden kann. Die in der DT 21 29 071 genannte Möglichkeit, mehrere Schalen übereinander zu setzen, so daß die Stöße gegeneinander versetzt sind, muß hier nicht beschränkt werden. Es reicht, eine einzige, ausreichend dicke Schale aufzusetzen, da der Versatz der Stöße sich bei der Erfindung automatisch ergibt.

Neben dem genannten radialen Versatz kann nach einer

Ausführung der Erfindung auch ein axialer Versatz vorgesehen sein. Seine Herstellung erfolgt am besten dadurch, daß die vorbereiteten Lagen kein stumpfes axiales Ende haben, sondern ein angeschrägtes, gleitendes, wobei die innersten Lagen am längsten und die äußersten Lagen am kürzesten sind oder umgedreht. Dadurch ergibt sich ein axial gleitender Spalt, wobei wiederum die Spalte unterschiedlicher Lagen gegeneinander versetzt sind. So läßt sich eine Dämmung von rohrförmigen Stützelementen mit Temperaturgefällen in Achsrichtung besonders gut schaffen. Durch die Verwendung von kurzen Schalen kann die Wärmeleitung in den Metallfolien in Achsrichtung unterbrochen werden.

Weitere Merkmale, Vorteile und Ausführungen der Erfindung ergeben sich aus der Figurenbeschreibung, in der anhand zweier Figuren zwei Ausführungen der Erfindung beschrieben werden.

Es zeigen

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Mehrschichtisolierung mit radialem Stoß,

Fig. 2 eine erfindungsgemäße Vielschichtisolierung mit axiale in Stoß.

Fig. 1 zeigt das zu isolierende Rohr 1, welches von den vielen Schichten 2 der Vielschichtisolierung isoliert werden soll. Die Schichten 2 sind vor der Montage als vorbereitete Schale 3a an das Rohr gelegt. Mit 3b ist die aufgewickelte Schale bezeichnet, mit 4 der Stoß der einzelnen Schichten. Das Aufbringen der erfindungsgemäßen Isolierung erfolgt nun derart, daß man die einzelnen Schichten 2, die in vorbereiteter Länge abgeschnitten sind und zur vorbereiteten Schale 3a auf einen Arbeitstisch aufgelegt sind, so auf die vorbereitete Schale 3a legt, daß das Rohr 1 nicht an der Stelle liegt, an der alle Stöße aller Schichten 2 sind, das Rohr 1 darf sich also in Fig. 1 nicht an der ganz linken Randposition der vorbereiteten Schale 3a befinden. Würde man dann die Schale 3a aufwickeln, ergebe sich ein stumpfer Stoß an einer einzigen Umfangsstelle des Rohres 1. Wird das Rohr 1 dagegen so aufgelegt, wie in Fig. 1 gezeigt und wird die vorbereitete Schale 3a dann zur aufgewickelten Schale 3b hochgeklappt, ergibt sich automatisch der gleitende Übergang der einzelnen Schichtstöße, so daß der Stoß 4 sich über einen großen Bereich des Umfangs, hier über ein Drittel des Umfangs, verteilt. Die einzelnen Schichten 2 berühren sich somit vorzugsweise nur mit sich selber, ein radialer Wärme- fluß durch Berührung von Schichten 2, die weiter innen liegen, mit Schichten 2, die weiter außen liegen, wird so zuverlässig vermieden, was die Isolationsleistung der erfindungsgemäßen Isolierung wesentlich erhöht. Beim Betrachten von Fig. 1 wird auch deutlich, warum die mechanische Festigkeit einer so aufgebrachten Isolierung wesentlich besser als beim Stand der Technik ist. Da kein stumpfer Stoß entsteht, können rüttelnde Belastungen – wie sie bei Rohrleitungen, insbesondere in der Verwendung in der Weltraumfahrt, vorkommen – weniger dem Gesamtgefüge anhaben als bei einem stumpfen Stoß.

Fig. 2 zeigt eine weitere Ausführung der Erfindung, bei der der Stoß nicht nur umfangmäßig versetzt ist, sondern auch in axialer Richtung. Das Rohr 1 ist hier wieder von den Schichten 2 der Vielschichtisolierung umgeben, d. h. von der aufgewickelten Schale 3b. Die Isolation besteht hier aus mehreren Zuschnitten oder Paketen, wobei die axialen Stöße 4 der einzelnen Schichten 2 in axialer Richtung versetzt angeordnet sind, was eine Axialleitung von Wärme vermindert. Die Aufbringung einer solchen axial versetzten Isolationschicht ist auch nicht schwieriger als die Aufbringung der radial versetzten. Für den Rohranfang kann z. B. die linke Schale der Fig. 2 genommen werden, bei der die innenliegendsten Schichten axial am längsten ausgebildet sind, die außenliegendsten Schichten axial am kürzesten.

Beim Aufwickeln dieser vorbereiteten Schalen ergibt sich dann der konische Stoß 4. Die nächst folgende Schale – in Fig. 2 die rechte Schale 3b – kann nun entweder so zugeschnitten sein, daß die äußersten Schichten axial länger sind als die innersten, dem Rohr direkt zugewandten, oder sie kann auch aus lauter gleichlangen Schichten vorbereitet sein, die dann nach dem Auflegen um das Rohr 1 einfach nach links so weit verschoben werden, bis jede Schicht mit der ihr korrespondierenden Schicht der linken Schale zusammen stößt, so daß sich wieder der gezeigte schräge Stoßverlauf 4 ergibt.

Die Erfindung eignet sich für alle Rohre oder rohrförmigen Elemente, die mit einer Vielschichtisolierung zu versehen sind. Dies können Rohrleitungen für verflüssigte Gase sein oder Anwendungen im Raumfahrtbereich.

#### Patentansprüche

1. Vielschichtisolierung für ein Rohr (1), einen Behälter oder einen ähnlichen Gegenstand, insbesondere Vakuumisolierung aus einer Kombination reflektierender und isolierender Schichten (2), **dadurch gekennzeichnet**, daß die Stöße (4) einzelner Schichten (2) über den Umfang versetzt angeordnet sind.
2. Vielschichtisolierung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Stöße (4) einzelner Schichten (2) axial versetzt angeordnet sind.

---

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

---

